

## Spis treści

A. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1. Zlecniodawca.....	3
2. Podstawa prawna opracowania.....	3
4. Materiały techniczne wykorzystane przy opracowaniu.....	3
B. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.....	4
1. Lokalizacja stacji i zagospodarowanie terenu.....	4
2. Studnie głębinowe.....	4
3. Istniejąca technologia uzdatniania wody.....	5
4. Zwiększenie wydajności wodociągu dla zasilenia m. Danków i Wójtostwo.....	5
4.1 Bilans potrzeb wodnych .....	6
4.2 Możliwości pokrycia zapotrzebowania na wodę.....	6
5. Wnioski.....	7
C. ZAGOSPODAROWANIE TERENU I PRZEWIDZIANE PRACE BUDOWLANE.....	8
1. Ujęcie wód podziemnych.....	8
2. Budynek SUW.....	8
3. Ogrodzenie.....	9
D. WYMIANA SIECI ZEWNĘTRZNYCH.....	9
1. Rurociągi.....	9
2. Roboty ziemne.....	10
E. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO.....	10
1. Analiza jakości ujmowanej wody.....	11
2. Schemat technologiczny SUW.....	11
2.1. Technologia uzdatniania.....	11
2.2. Płukanie filtrów.....	12
2.3. Oczyszczanie wód popłucznych.....	12
2.4. Sprężone powietrze .....	12
3. Dobór urządzeń.....	12
3.1. Ujęcie wody.....	12
3.2. Napowietrzanie wody.....	13
3.4. Układ awaryjnego dozowania NaOCl.....	16
3.5. Zbiornik retencyjny pneumatyki.....	16
3.6. Sprężarka.....	16
3.7. Pomiary ilości wody i natężenia przepływu.....	17
3.8. Sprężarka.....	17
3.9 Zestaw pomp II topnia na kierunek Danków/Wójtostwo.....	17
3.9. Wykaz projektowanych urządzeń technologicznych.....	18
4. Zapotrzebowanie energii elektrycznej.....	19
5. Automatyzacja procesów technologicznych.....	20
F. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W OBIEKCIE STACJI.....	20
1. Instalacje technologiczne w obiekcie SUW.....	20
1.1. Instalacja wody nieuzdatnionej.....	21
1.2. Instalacje aeratorów.....	21
1.3. Instalacja wody napowietrzanej.....	22
1.4. Instalacje filtra ciśnieniowego.....	22
1.5. Instalacja odprowadzająca wody popłuczne.....	22

1.6. Instalacja obejściowa – wody płuczącej filtry.....	22
1.7. Instalacja wody uzdatnionej.....	23
1.8. Instalacja sprężonego powietrza.....	23
1.9. Instalacja sprężonego powietrza do płukania filtrów.....	24
1.10. Instalacja dozowania podchlorynu sodowego.....	25
2. Wykaz zastosowanych oznaczeń.....	25
G. INSTALCJE WEWNĘTRZNE.....	25
1. Instalacyjne wyposażenie obiektu.....	25
2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.....	25
3. Wewnętrzne instalacje wentylacji.....	26
4. Wentylacja pomieszczenia chlorowni.....	26
5. Instalacja ogrzewcza.....	26
6. Osuszanie powietrza w hali filtrów.....	26
7. Uwagi ogólne .....	26

## Załączniki

Załącznik nr 1 - Pozwolenie wodno-prawne  
Załącznik nr 2 – analiza wody ze studni Nr. 3  
Załącznik nr 3 – bilans wody  
Załącznik nr 4 – obliczenia hydrauliczne

## Karty katalogowe

KK1 – obudowa studni typu Lange  
KK2 – pompa głębinowa  
KK3 – aerator dn 600  
KK4 – filtr ciśnieniowy dn 1600  
KK5 – zestaw pomp II stopnia  
KK6 – pompa dozująca  
KK7 – sprężarka  
KK8 – zbiorniki sprężonego powietrza  
KK9 – pompa płuczająca  
KK10 – straty studnia – zb  
KK11 – straty rurociągi międzyobiektowe  
KK12 – złoże katalotyczne  
KK13 – wodomierz MZ80

## Spis rysunków

Rys. nr 1 – Orientacja (skala 1:10000)  
Rys. nr 2 – Zestawienie wyników wiercenia studziennego  
Rys. nr 3 – Obudowa studni  
Rys. nr 4 – Zagospodarowanie terenu ujęcia i stacji wodociągowej  
Rys. nr 5 – Sieć tranzytowa Smyków - Danków  
Rys. nr 6 – Instalacje technologiczne w budynku SUW - rzut  
Rys. nr 7 – Instalacje technologiczne w budynku SUW – przekrój A-A  
Rys. nr 8 – schemat obliczeniowy sieci

# OPIS TECHNICZNY

## A. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1. Zleceniodawca

Gmina Daleszyce, Plac Staszica 9, 26-021 Daleszyce.

### 2. Podstawa prawna opracowania

Dokumentację opracowano w ramach umowy nr 346/2018 z dn. 26.10.2018 r., na opracowanie projektu technologii uzdatniania wody dla zadania pn. „Uruchomienie ujęcia wody Smyków/Niwy” zawartej pomiędzy Zleceniodawcą, a firmą „PW Proenco” spółka z o.o., ul. Warszawska 30/10, 25-312 Kielce.

### 3. Cel i zakres opracowania

Dokumentacja niniejsza stanowi projekt remontu ujęcia i stacji uzdatniania wody w m. Smyków, gmina Daleszyce. Inwestycja ma na celu dostarczenie do sieci wodociągowej wody o jakości zgodnej z *Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 61 poz. 417)*.

Dokumentacja obejmuje:

- Projekt technologiczno-instalacyjny stacji uzdatniania wody
- Projekt instalacji elektrycznych i automatycznego sterowania
- Kosztorys inwestorski
- Kosztorys ofertowy
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

W dokumentacji, stanowiącej integralną część wielobranżowego opracowania, przedstawiono m.in. rozwiązanie technologiczne transportu wody ze studni wierconej do budynku SUW, uzdatniania wody i zasilania sieci wodociągowej

Opisano sposób montażu instalacji technologicznych oraz zawarto wytyczne branżowe.

### 4. Materiały techniczne wykorzystane przy opracowaniu

W trakcie opracowywania niniejszej dokumentacji wykorzystano następujące materiały:

- Umowa na opracowanie projektu technologii uzdatniania wody dla zadania pn. „Uruchomienie ujęcia wody Smyków/Niwy” zawarta pomiędzy Zleceniodawcą tzn. Gminą daleszyce, Plac Staszica 9, 26-021 daleszyce, a firmą „PW Proenco” spółka z o.o., ul. Warszawska 30/10, 25-312 Kielce.
- Pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych ze studni głębinowej nr 3 , wprowadzenie wód popłucznych z płukania filtrów na SUW w Smykowie i wprowadzanie awaryjne wód ze zbiornika magazynowego wody dla Gminy Daleszyce , wydane przez Starostwo Powiatowe w Kielcach z dnia 07.07.2010 r.
- mapa sytuacyjno-wysokościowa terenu objętego modernizacją.

- Wyniki badań wody surowej.
- Dokumentacja archiwalna.
- uzgodnienia z Inwestorem.

## **B. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

### **1. Lokalizacja stacji i zagospodarowanie terenu**

Ujęcie i Stacja Uzdatniania Wody zlokalizowana jest na terenie działek nr 3/1, 4/3, 4/4, 4/6, 4/7 obręb Smyków o ogólnej powierzchni 0.32ha, stanowiącej własność Gminy Daleszyce.

Teren SUW jest ogrodzony jest siatką metalową na słupkach stalowych osadzonych w betonowej podmurówce. Urządzenia technologiczne SUW zostały zamontowane w budynku. Na terenie stacji w sąsiedztwie budynku usytuowane są trzy studnie głębinowe nr 1 i nr 2 i nr 3 stanowiące ujęcie wody podziemnej oraz zbiornik magazynowy wody i odstożnik wód popłucznych.

### **2. Studnie głębinowe**

Na terenie SUW znajdują się trzy studnie głębinowe.

Studnia nr 1 z uwagi na zniszczony filtr nie nadaje się do eksploatacji, a jej stan nie pozwala na rekonstrukcję.

Studnia nr 2 posiada zatwierdzone zasoby w kat. B w wysokości  $Q_e=22$  m<sup>3</sup>/h. Ujowała ona wody czwartorzędowe. Z uwagi na spadającą jej wydajność oraz wzrastające zanieczyszczenia w ujmowanej wodzie ponad możliwości techniczne urządzeń do uzdatniania zrezygnowano z jej eksploatacji.

Studnia nr 3 dla zapewnienia dostawy wody dla SUW wywiercono studnie nr 3 jako zasadniczą ujmującą wody z poziomu dewonu środkowego. Jednakże ze względu na znaczne zanieczyszczenia w ujmowanej wodzie ponad możliwości techniczne urządzeń do uzdatniania zrezygnowano z jej eksploatacji.

Eksploatator jako źródło zastępcze wykorzystuje zasilanie stacji z wodociagu Daleszyce, a woda dostarczana jest rurociągiem do zbiornika magazynowego wody na terenie SUW w Smykowie skąd poprzez układ pompowy tłoczona jest do sieci Smyków/Sieraków.

Ze względu na braki wody w wodociagu Daleszyce Inwestor planuje przywrócić eksploatację ujęcia ze studni nr 3, i poprzez uzdatnienie wody na zmodyfikowanym układzie technologicznym SUW i zasilenia wodociagu Smyków / Sieraków.

Charakterystyka studni nr 3

Rzędna terenu [m n.p.m.] 261,00

Głębokość studni [m] 96,0

Wydajność eksploatacyjna [m<sup>3</sup>/h] 48,4

Depresja [m] 24,2

Rok budowy 2008

Współrzędna geograficzne N: 50°48'44", E: 20°50'49"

Obudowa studni wykonana jest z elementów betonowych. Wymiary studni wewnątrz obudowy wynoszą 1.50 x 2.40 m. Wysokość wewnątrz obudowy wynosi 1.4 m. Obudowa studni przykryta jest ocieploną konstrukcją drewniano stalową. Obecnie studnia nie jest eksploatowana dlatego nie posiada armatury eksploatacyjnej jedynie zabudowana jest głowica studni.

### **3. Istniejąca technologia uzdatniania wody.**

Stację wodociągową stanowi budynek parterowy, wolnostojący wykonany wg projektu indywidualnego.

Wewnątrz budynku znajdują się następujące pomieszczenia:

- hala technologiczna
- chlorownia
- pomieszczenie obsługi
- węzeł sanitarny

Budynek jest ogrzewany elektrycznie, posiada wentylację grawitacyjną.

Stacja miała pracować w układzie dwustopniowego pompowania. Woda ze studni Nr 3 była tłoczona do stacji wodociągowej gdzie na dwóch równoległych ciągów technologicznych po procesie napowietrzania w zbiornikach wodno-powietrznych o średnicy DN 500 mm podlegała procesowi jednostopniowej filtracji na filtrach o średnicy DN 1200 mm. (2 szt) Po filtracji woda odprowadzana była do zbiornika magazynowego wody skąd zasilala zestaw pompowy II stopnia.

Stacja posiada wydzieloną chlorownię gdzie można awaryjnie dezynfekować wodą roztworem podchlorynu sodu. Płukanie filtrów prowadzone było poprzez pompy płuczące typu 80PJM 150 zasilane wodą uzdatnioną ze zbiornika wody czystej. Wody po płukaniu filtrów odprowadzane są do odstoju wód popłucznych znajdującego się na terenie stacji.

Powietrze do procesów technologicznych wytwarzane było przez sprężarkę typu Polaris 400 współpracującą ze zbiornikiem sprężonego powietrza.

W skład urządzeń uzdatniających wodę wchodzi:

- filtr ciśnieniowy stalowy o średnicy 1200 mm - 2 szt.
- mieszacz wodno-powietrzny o średnicy 500 mm - 2 szt.
- sprężarka typ: Polaris 400 - 1 szt.
- zbiornik magazynowy wody czystej, żelbetowy o  $V=100m^3$  - 1 szt.
- chlorator C-53 (awaryjny – przenośny) – nie zamontowany
- wodomierz na rurociągu odprowadzającym wodę do sieci wodociągowej MZ-80 – 1 szt.
- wodomierz na rurociągu odprowadzającym wodę płuczącą MZ-80 – 1 szt.

### **4. Zwiększenie wydajności wodociągu dla zasilenia m. Danków i Wójtostwo**

W założeniach technicznych wodociąg miał obsługiwać m. Smyków i Sieraków. Stacja wodociągowa w Smykowie była czasowo wyłączona z eksploatacji, a woda dla potrzeb zaopatrzenia m. Smyków – Sieraków była dostarczana z wodociągu Daleszyce poprzez rurociąg tranzytowy i gromadzona w zbiorniku magazynowym wody. Obecnie z powodu braków wody na wodociągu Daleszyce Inwestor planuje uruchomić ujęcie w Smykowie tak aby zaopatrzyć w wodę m. Smyków, Sieraków i dodatkowo Danków i Wójtostwo.

#### 4.1 Bilans potrzeb wodnych

Dla potrzeb ustalenia potrzeb wodnych wykonano obliczenia zapotrzebowania wody przy założeniu :

Norma zużycia wody na stan obecny 90 l/osobę/dobę, współczynniki nierównomierności dobowej  $N_d = 1.4$  i godzinowej  $N_g = 2.0$

Norma zużycia wody na perspektywę 160 l/osobę/dobę, współczynniki nierównomierności dobowej  $N_d = 1.3$  i godzinowej  $N_g = 1.6$

Bilans wykonano dla m. Smyków, Sieraków, Danków i Wójtostwo

Obliczeniowe sumaryczne zapotrzebowanie wody dla 4 miejscowości na stan obecny (przy normie zużycia wody 90 l/osobę/dobę) wynosi:

$$Q_{\text{sr.d.}} = 115,53 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 157,40 \text{ m}^3/\text{d.}$$

$$Q_{\text{max.godz.}} = 12,68 \text{ m}^3/\text{h} = 3,52 \text{ l/s}$$

**Obliczeniowe sumaryczne zapotrzebowanie wody dla 4 miejscowości na perspektywę (przy normie zużycia wody 160 l/osobę/dobę) wynosi:**

$$Q_{\text{sr.d.}} = 247,62 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 311,05 \text{ m}^3/\text{d.} = 12,96 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max.godz.}} = 21,03 \text{ m}^3/\text{h} = 5,85 \text{ l/s}$$

#### 4.2 Możliwości pokrycia zapotrzebowania na wodę.

Przewiduje się dla zasilania wodociagu w wykorzystanie studni nr 3

Charakterystyka studni nr 3 przedstawia się następująco:

Rzędna terenu [m n.p.m.] 261,00

Głębokość studni [m] 96,0

Wydajność eksploatacyjna [ $\text{m}^3/\text{h}$ ]  $Q_e = 48,4$

Depresja [m] 24,2

Rok budowy 2008

Dla studni nr 3 wydano pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych w ze studni głębinowej nr 3 , wprowadzenie wód popłucznych z płukania filtrów na SUW w Smykowie i wprowadzanie awaryjne wód ze zbiornika magazynowego wody dla Gminy Daleszyce , wydane przez Starostwo Powiatowe w Kielcach z dnia 07.07.2010 r. dopuszczalny pobór wody ze studni określono na:

$$Q_{\text{sr.d.}} = 185,0 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 254,0 \text{ m}^3/\text{d.}$$

$$Q_{\text{max.godz.}} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h} = 4,17 \text{ l/s}$$

pokrywa on w całości potrzeby wodne wodociagu na stan obecny dla 4 miejscowości tzn. Smyków, Sieraków, Danków i Wójtostwo

na perspektywę potrzeby wodne wodociągu wynoszą:

$$Q_{\text{sr.d.}} = 247,62 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max.d.}} = 311,05 \text{ m}^3/\text{d.} = 12,96 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{max.godz.}} = 21,03 \text{ m}^3/\text{h} = 5,85 \text{ l/s}$$

i mogą zostać pokryte wydajnością studni przy założeniu wykorzystania istniejącego zbiornika wyrównawczego.

Przy 22 godzinnej pracy studni ilość wody wyniesie:

$$Q_d = 22 \times 15 \text{ m}^3/\text{h} = 330 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

Zapotrzebowanie wody na perspektywę wyniesie:

$$Q_{\text{max.d.}} = 311,05 \text{ m}^3/\text{d.}$$

Wymagana pojemność zbiornika wyrównawczego wynosi:

$$V = Q_{\text{max.d.}} \times 0,238 \text{ (wsp. zespolony)} = 311 \times 0,238 = 74 \text{ m}^3$$

pojemność istniejącego zbiornika wynosi  $V = 100 \text{ m}^3$  i pokrywa wymóg jego retencyjności.

Szczegółowy bilans potrzeb wodnych dla wodociągu dołączono na końcu opisu technicznego.

Kopię decyzji nr GP.6223-3/10 o pozwoleniu wodnoprawnym z dnia 07.07.2010 dołączono na końcu opisu technicznego.

## 5. Wnioski

- a) Urządzenia wchodzące w skład stacji uzdatniania oraz instalacje technologiczne są technicznie wyeksploatowane po okresie wieloletniego użytkowania.
- b) Aeratory ze względu na zły stan techniczny muszą zostać wymienione na nowe, posiadające wymagane atesty i dopuszczenia. Jest to warunek konieczny do dopuszczenia stacji do eksploatacji.
- c) Instalacje technologiczne należy wymienić na nowe dostosowane do nowych potrzeb umożliwiające modyfikacje procesu uzdatniania ze względu na zmienność jakości ujmowanej wody, wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304, co zapewni ich wieloletnią, bezawaryjną pracę, a także zmniejszy koszty konserwacji stacji.
- d) Obecna technologia uzdatniania wody oraz brak wyposażenia stacji w układy automatycznego sterowania, utrudniają kontrolę poprawności jej działania i produkcję wody o dobrej jakości.

Podczas prac remontowych przewiduje się:

### 1. Ujęcie

- demontaż armatury w studni Nr 3
- wymiana pompy w studni Nr 3,
- wymiana rur wznosnych,
- przedłużenie rur studziennych w studni Nr 3,
- częściowy demontaż i zasypianie istniejącej obudowy, wykonanie fundamentów pod obudowę typu Lange,
- montaż obudowy typu Lange z kompletnym wyposażeniem,

### 2. Sieci wodociągowe

- zabudowa nowego rurociągu wody czystej od budynku SUW do istniejącej sieci wodociągowej na kierunek Wójtostwo – Danków

### 3. Urządzenia i rurociągi technologiczne w budynku SUW

- demontaż istniejących urządzeń, armatury i rurociągów – w stacji pozostaje tylko zestaw pomp II stopnia tłoczący wodę uzdatnioną na kierunek Smyków/Sieraków,

- montaż aeratorów DN600mm – 2 szt.,
- montaż filtrów DN1600 – 2 szt.,
- montaż sprężarki tłokowej bezolejowej wraz ze zbiornikiem sprężonego powietrza – 1 szt
- - montaż tablicy sprężonego powietrza – 1 szt.,
- montaż szaf zasilająco-sterujących – 1 kpl.,
- montaż instalacji technologicznej ze stali nierdzewnej,
- montaż instalacji elektrycznych i automatycznego starowania,
- montaż awaryjnego układu dozującego NaOCl – 1 kpl,
- wymiana wewnętrznej instalacji wodociągowej,
- montaż wentylatora dla chlorowni,
- montaż zestawu pompy płuczącej - 1 kpl.,
- montaż pomp II stopnia na kierunek Danków – Wójtostwo – 1 kpl.

#### 4. Zagospodarowanie terenu

- uzupełnienie ogrodzenia z siatki,
- oczyszczenie i drobne prace naprawcze opaski wokół budynku SUW.

5. Podczas remontu należy zapewnić ciągłość dostawy wody do odbiorców.

## **C. ZAGOSPODAROWANIE TERENU I PRZEWIDZIANE PRACE BUDOWLANE.**

### **1. Ujęcie wód podziemnych.**

W związku z remontem ujęcia wód podziemnych zaprojektowano montaż nowej obudowy studni Nr. 3.

Przewidziano demontaż pompy, rurociągów wznosnych, armatury i instalacji.

Istniejąca obudowa podziemna zostanie zdemontowana, rury studzienne zostaną wydłużone, a głowica studni wyniesiona. W studni nr 3 zostanie zamontowana nowa pompa głębinowa na nowych rurociągach wznosnych wykonanych ze stali nierdzewnej Dn80. Zostaną wymienione przewody energetyczne i sterownicze. Przewidziano montaż nowej naziemnej obudowy studni głębinowej (wersja kompletna z wyposażeniem – typu Lange). Wokół obudowy zaprojektowano wykonanie opaski z płyt chodnikowych o szerokości 1.0 m. , grubość płyty 6 cm. I zakończonej obrzeżem chodnikowym.

Studnie nr 3 ze względu na zlokalizowanie jej na ogrodzonym terenie stacji nie wymaga oddzielnego wygradzenia.

### **2. Budynek SUW.**

W budynku technologicznym przewidziano następujące prace budowlane:

#### 1. Prace wewnątrz budynku.

- wykonanie bliźniaczych fundamentów pod dwa filtry DN1600 - płyta fundamentowa o wymiarze 200x200cm o grubości 50 cm z betonu B25.

Zbrojenie z prętów Ø12 ze stali A-III, siatka o oczkach 10x10 ułożone górami i dołem z prętami dystansowymi. Izolacja fundamentu zgodnie z wymogami technologii.

- wykonanie fundamentu pod zestaw pomp II stopnia na kierunek Danków/Wójtostwo płyta fundamentowa o wymiarze 200x150cm o grubości 50 cm z betonu B25.

Zbrojenie z prętów Ø12 ze stali A-III, siatka o oczkach 10x10 ułożone górami i dołem z prętami



dystansowymi. Izolacja fundamentu zgodnie z wymogami technologii.

- wykonanie bliźniaczych fundamentów pod pompy płuczące - płyta fundamentowa o wymiarze 40x120cm o grubości 30 cm z betonu B25.

Zbrojenie z prętów Ø12 ze stali A-III, siatka o oczkach 10x10 ułożone górą i dołem z prętami dystansowymi. Izolacja fundamentu zgodnie z wymogami technologii.

*Uwaga: nowe fundamenty pod urządzenia wykonać tylko w przypadku braku możliwości wykorzystania istniejących lub specjalnych wymogów dostawców.*

2. Prace na zewnątrz budynku.

- uzupełnienie opaski wokół budynku w poziomie terenu przy budynku – płytka chodnikowa betonowa gr. 6 cm w kolorze szarym na podsypce piaskowej – szerokość opaski 1m.

### 3. Ogrodzenie.

Uzupełnienie ogrodzenia z siatki ocynk na słupkach zabetonowanych w gruncie. Wysokość ogrodzenia 1.5 m. długość ogrodzenia 12 mb.

4. Chodnik wokół obudowy studni

Konstrukcja:

- płyta chodnikowa, szara, o gr. 6 cm,
- podsypka cementowo-piaskowa gr. 5cm
- podbudowa z betonu klasy B10 o gr.10 cm
- warstwa odcinająca (wzmacniająca) grub. 15 cm z gruntu stabilizowanego cementem o R=5,0 MPa
- obrzeża betonowe 25x8 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm i jednowarstwowej podbudowie z betonu klasy B15 – długość 12 mb dla każdej studni i 3 mb dla budynku SUW.

Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne”. Istniejące nasypy należy dogłębić do wymaganego NP wskaźnika zagęszczenia. Roboty ziemne w miejscu ewentualnych urządzeń podziemnych winny być poprzedzone próbnymi przekopami.

Technologia robót ziemnych

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą branżową PN – S – 02205 „Drogi samochodowe.

Roboty ziemne.

Wymagania i badania” oraz “Wytycznymi Wykonania i Odbioru Robót Ziemnych” i warunkami BHP.

## D. WYMIANA SIECI ZEWNĘTRZNYCH

### 1. Rurociągi

Podczas remontu nie przewiduje się wymiany istniejących sieci wodociągowych. Wykonana natomiast zostanie „przepinka” wodociągu na kierunek Danków / Wójtostwo ze stacji wodociągowej do istniejącego rurociągu tranzytowego Dn 160 PCV L = 10.5 m.

Rurociąg znajdujący się w strefie przemarzania należy ocieplić np.: otuliną lub matą izolacyjną z

kauczuku syntetycznego K-FLEX ST AL CLAD SYSTEM o grubości 50mm.

## 2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosownymi normami oraz przepisami BHP. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W przypadku stwierdzenia poziomu wody do 0,5m nad dnem wykopu należy pogłębić dno w najniższym miejscu i zastosować pompowanie bezpośrednie pompą do cieczy zanieczyszczonych odprowadzając wodę w kierunku cieku. Jeżeli woda gruntowa zalega większą warstwą nad dnem wykopu, należy wykonać instalację odwadniającą, z wykorzystaniem igłofiltrów zapuszczanych 1,5m pod poziom dna wykopu w rozstawie co 1,0 m po obu stronach wykopu.

Odprowadzenie wody pompowym agregatem próżniowym w kierunku cieku. Szczegółowy rozstaw igłofiltrów, średnice oraz ilość kompletów należy ustalić podczas prac na podstawie rzeczywistego napływu wody gruntowej.

Z uwagi na istniejące uzbrojenie w rejonie projektowanych przewodów, prace ziemne przy wykonywaniu wykopów należy wykonać mechanicznie jedynie w 50%, a napotkane uzbrojenie starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem poprzez odeskowanie oraz podwieszenie. Wymaganą głębokość ułożenia przewodów należy uzyskać przez dokopanie ręczne.

Przewody z tworzyw sztucznych można układać przy temperaturze powietrza 0÷30°C, jednak z uwagi na zmniejszoną sztywność w niskich temperaturach, zaleca się wykonanie połączeń w temperaturze nie niższej niż +5°C.

Dno wykopu przed ułożeniem rur wyrównać. Rury muszą być układane tak, aby podparcie ich było jednolite. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów takich jak np. kawałki drewna, kamienie. W przypadku natrafienia na podłoże o niewystarczającej nośności np. pyły, dno wykopu musi zostać wzmocnione. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

Jako materiału do podsypki o grubości warstwy 10cm należy użyć piasku ze żwirem. Materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni ani cząstek o wymiarach powyżej 20mm. Obsypka rurociągu ma zagwarantować dostateczne podparcie ze wszystkich stron, aby przekazywała obciążenia. Musi być prowadzona ręcznie aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Nad przewodami ułożyć taśmę lokalizacyjną niebieską z wkładką metalową podłączając ją do armatury i innych metalowych elementów.

Zasypkę należy sporządzić z takich materiałów by spełniały wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika lub terenów zielonych). Można ją wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego i zagęszczać mechanicznie. Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia zasyпки zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 98% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora i 85% w pozostałych przypadkach.

## E. OPIS PRZYJĘTEGO ROZWIĄZANIA TECHNICZNEGO

## 1. Analiza jakości ujmowanej wody

Na podstawie analizy wyników badania jakości wody podziemnej – ujmowanej ze studni nr 3, surowej można zauważyć, że przyjęty schemat technologiczny uzdatniania jest prawidłowy i nie wymaga modernizacji, natomiast ze względu na niestabilność jakości wody surowej przyjęto większą średnicę filtrów i mniejszą prędkość filtracji. Pozwoli to w przyszłości na elastyczne dostosowanie pracy filtrów do jakości wody i potrzeb wodnych. Układ może być równoległy lub szeregowy z rozdziałem na usuwanie manganu i ewentualnego żelaza, lub zabudowę filtra węglowego w przypadku pojawienia się organicznego zabarwienia lub zapachu.

Wyniki badań wody (23.01.2019 r.) – woda nieuzdatniona studnia nr 3 w załączeniu:

Po uzgodnieniu z Zamawiającym, przyjęto następujące założenia remontu technologii:

- stacja uzdatniania wody (SUW) współpracuje ze studnią nr 3. Przewiduje się odwiert studni awaryjnej 3bis.

Docelowe parametry stacji:

- wydajność godzinowa urządzeń w linii uzdatniania –  $Q_{hmax} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- wydajność dobową średnią urządzeń w linii uzdatniania (22 godziny pracy) –  $Q_{d\acute{s}r-SUW} = 330 \text{ m}^3/\text{d}$ .
- wydajność maksymalna godzinowa zasilania sieci wodociągowej –  $Q_{hmax-SUW} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- ciśnienie wody kierowanej do sieci wodociągowej –  $H = 5 \text{ bar}$ .
- urządzenia technologiczne do uzdatniania wody zostaną zlokalizowane w istniejącym obiekcie.
- wody popłuczne będą odprowadzane do istniejącego odстойnika wód popłucznych.
- praca stacji będzie w pełni zautomatyzowana, nie będzie wymagała stałej obsługi a jedynie dozór.

## 2. Schemat technologiczny SUW

### 2.1. Technologia uzdatniania

Przyjęto następującą technologię uzdatniania wody opartą na dwustopniowym pompowaniu:

- I stopień – naprzemienne tłoczenie wody z dwóch studni (zasadniczej Nr. 3 i awaryjnej do odwiercenia 3bis) pompami głębinowymi do stacji uzdatniania wody.
- Napowietrzanie nieuzdatnionej wody w aeratorach (2 szt.) o średnicy DN 600 mm. - 2 szt.
- Jednostopniowa filtracja wody z prędkością około 7.5 m/h prowadzona na dwóch, nowych filtrach o średnicy Ø1600mm wypełnionych złożem katalitycznym braunsztynowym (np. Femen) o wysokości złoża 0.8 m. zabudowanego na podłożu kwarcowym.

• Awaryjne dozowanie środka dezynfekującego do przewodu doprowadzającego uzdatnioną wodę do zbiorników retencyjnych oraz do sieci wodociągowej, pompą dozującą. Ilość dozowanego środka dezynfekującego będzie proporcjonalna do natężenia przepływającej wody mierzonej zamontowanymi urządzeniami pomiarowymi.

Dozowanym środkiem dezynfekującym będzie roztwór podchlorynu sodu w stężeniu handlowym. Z tego względu nie przewiduje się wykonania węzła przygotowania roztworu roboczego. Roztwór NaOCl będzie dostarczany w zbiornikach dostosowanych do bezpośredniego wykorzystania jako zbiorniki robocze układów dozujących.

Uzupełnianie roztworu odbywać się będzie przez podmianę zbiornika.

- Zasilanie sieci wodociągowej – na przewodach zasilających sieci wodociągowe na kierunek Smyków/Sieraków i Danków/Wójtostwo m zaprojektowano montaż wodomierzy Dn80 z odczytem impulsowym.

## 2.2. Płukanie filtrów

Proces płukania filtrów będzie prowadzony powietrzem i wodą. Powietrze do płukania filtrów będzie dostarczane ze zbiornika sprężonego powietrza zasilanego przez sprężarkę. Dopływem powietrza do płukania filtrów sterować będą zawory z napędem pneumatycznym. Woda do płukania będzie dostarczana ze zbiornika magazynowego wody czystej poprzez pompę płuczącą. Na przewodzie doprowadzającym wodę do płukania przewidziano montaż przepływomierza, służącego do kontroli natężenia przepływu wody.

## 2.3. Oczyszczanie wód popłucznych

Wody z płukania filtrów będą odprowadzane do istniejącego odстойnika wód popłucznych i po sklarowaniu odprowadzana istniejącym rurociągiem do rzeki Belnianki.

## 2.4. Sprężone powietrze

Sprężone powietrze wykorzystywane na stacji do aeracji wody oraz do zasilania instalacji pneumatycznego sterowania będzie wytwarzane przez bezolejową sprężarkę tłokową (SP-1) współpracującą ze zbiornikiem retencyjnym powietrza. Ze zbiornika, poprzez układ redukcyjnopomiarowy, powietrze będzie kierowane do odbiorników. Na przewodzie zbiorczym przewidziano montaż analogowego przetwornika ciśnienia (APC-P-1) do kontroli ciśnienia, reduktora ciśnienia (RC-1), zaworu bezpieczeństwa (ZB-1), rotametu (R-A), zaworu elektromagnetycznego (C-01). Na instalacji dostarczającej sprężone powietrze do napędów pneumatycznych zaprojektowano odwadniacz (OW) do usuwania z powietrza zawartej w nim pary wodnej, analogowy przetwornik ciśnienia (APC-P-2) oraz bocznikowo podłączony zbiornik retencji powietrza (ZRP).

## 3. Dobór urządzeń

### 3.1. Ujęcie wody

Woda z ujęcia, pobierana pompą głębinową ze studni Nr. 3 będzie przetłaczana przez układ uzdatniania do zbiornika magazynowego wody i dalej poprzez dwa zestawy pomp II stopnia do sieci wodociągowej.

Program modernizacji ujęcia wód gruntowych obejmuje:

- studnia nr 3 - demontaż armatury, rur wznosnych z pompą, przedłużenie rury studziennej o średnicy 16”.
- Montaż nowych rur wznosnych i nowej pompy głębinowej o parametrach:  $Q=15\text{ m}^3/\text{h}$  i  $H=22\text{ mH}_2\text{O}$  - np. typu GBA.2.03 o mocy 2,5 kW;
- demontaż obudowy studni nr 3 ;
- montaż obudowy studni wraz z wyposażeniem – typ Lange wersja kompletna z ogrzewaniem awaryjnym
- wymiana kabli zasilających i sterujących.

#### 3.1.1. Dobór pompy.

Dane studni:

- w studni nr 3 poziom zwierciadła statycznego ustabilizował się na głębokości 2,0 m p.p.t. (rzędna 259,00 m n.p.m.),

poziom terenu przy studni 261,00 m n.p.m. przy eksploatacyjnej wydajności studni  $Q_h = 15\text{ m}^3/\text{h}$  i depresji  $s = 7,6\text{ m}$  zwierciadło dynamiczne ustabilizowało się na poziomie 251,40 m n.p.m.

Zaprojektowano montaż pompy głębinowej np. typu GBA.2.03/2,5 kW na głębokości 15 m p.p.t.. Szczegółowe obliczenia wymaganej wysokości podnoszenia agregatu pompowego dla studni, zostały zamieszczone w poniżej.

Obliczenie wysokości podnoszenia pompy głębinowej w studni Nr3 przy wydajności  $Q = 15 \text{ m}^3/\text{h}$

Geometryczna wysokość podnoszenia

1 Rzędna wlotu do zbiornika magazynowego wody [m npm] 265,5 m npm

2 Rzędna poziomu wody w studni [m npm] 251,40 m npm

3 Geometryczna wysokość podnoszenia 14,10 m sł.w.

4 Liniowe straty ciśnienia 0,6 m sł.w.

5 Miejscowe straty ciśnienia 9.3 m sł.w.

6 Wymagana wysokość podnoszenia pompy głębinowej  $14.1 + 0.6 + 9.3 = 24 \text{ m sł.w.}$

Montaż pompy głębinowej - Pompa w studni zostanie zamontowana na rurociągach wznosnych wykonanych z rur ze stali nierdzewnej o średnicy DN80 mm (fi 88,9x3 mm) łączonych kołnierzowo na uszczelce gumowej. Do połączenia pompy z rurociągiem wznosnym zaprojektowano kołnierz DN80 z króćcem gwintowanym GZ2”.

Obudowa studni - Zaprojektowano montaż prefabrykowanej naziemnej obudowy z wyposażeniem armaturowym ze stali nierdzewnej w wersji kompletnej (np. produkcji firmy „Lange” z Wrocławia).

Obudowa będzie wyposażona w głowicę studzienną, wodomierz z nadajnikiem impulsów, międzykołnierzowy zawór zwrotny, przepustnicę, króciec poboru prób oraz manometr.

Obudowa posiada ogrzewanie i wentylację. Obudowę należy dodatkowo wyposażyć w czujnik otwarcia oraz wykonać podłączenie do linii elektrycznej zasilającej i sterującej.

Naziemna obudowa studni jest wykonana z dwóch elementów poliestrowo-szkłanych z wypełnieniem pianką poliuretanową jako ociepleniem, co zapewnia utrzymanie dodatniej temperatury wewnątrz obudowy nawet w czasie silnych mrozów. Dodatkowo obudowa jest wyposażona w elektryczny ogrzewacz, włączający się samoczynnie przy spadku temperatury wewnętrznej poniżej 4°C. Dla wentylacji obudowy służy kratka nawiewno-wywiewna zabezpieczona przed przedostawaniem się wody deszczowej i owadów. Kratka posiada możliwość regulacji stopnia otwarcia. Pokrywa jest zamykana na zamek patentowy.

Proponowane rozwiązanie posiada szereg zalet, z których najważniejsze to: brak możliwości infiltracji wody gruntowej lub opadowej do wnętrza obudowy, łatwość utrzymania w czystości wnętrza obudowy, łatwość dostępu do armatury, łatwość ewentualnej wymiany pompy głębinowej, estetyka wykonania.

### **3.1.2. Instalacje elektryczne zasilania i sterowania pompą głębinową.**

Agregat pompy głębinowej zasilany będzie z szafy zasilającej – sterującej, zlokalizowanej w obiekcie stacji uzdatniania wody.

Szczegółowe rozwiązania instalacji czujników zamieszczono w opracowaniu pt. „Projekt instalacji elektrycznych i automatycznego sterowania”

## **3.2. Napowietrzanie wody**

W celu napowietrzania wody zaprojektowano montaż 2 aeratorów ciśnieniowych o pojemności  $V_{AE} = 1,5 \text{ m}^3$  i średnicy Dn600.

Przy wydajności stacji  $Q_{\max\text{-SUW}} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$  czas kontaktu wody z wprowadzanym powietrzem wyniesie:

$$T_K = 3.600 \times V_{AE} / Q_{h-SUW} = 3.600 \times 1,5 / 15,0 = 360 \text{ s}$$

Dobrano aerator Ø600 mm np typu ARDW-3 firmy „Kotłorembud” z Bydgoszczy. Zbiornik jest wykonany ze stali, zabezpieczony antykorozyjnie poprzez malowanie wnętrza farbą z atestem PZH, a z zewnątrz farbą epoksydową chemoutwardzalną. Posiada dopuszczenie UDT. Charakterystykę aeratora przedstawiono poniżej.

Przy założeniu, że ilość wprowadzanego powietrza będzie wynosić 10% ilości przepływającej wody, to zapotrzebowanie powietrza wyniesie:

$$Q_{\text{pow}} = 0,10 \times Q_{h-SUW} = 0,10 \times 15,0 = 1,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

Źródłem powietrza do aeracji będzie bezolejowa sprężarka tłokowa np. AB6/1-380-50 lub śrubowa np. typu SKR-2 firmy AIRPOL.

Sprężone powietrze przed wprowadzeniem do aeratorów oraz do zasilania napędów siłowników pneumatycznych przepustnic będzie przygotowywane w węźle redukcyjno-pomiarowym sprężonego powietrza (WRPSP).

Nadmiar powietrza z aeratora będzie odprowadzany zaworem odpowietrzającym typu 1.12 3/4”/1/2” Mankenberg.

Ponadto zbiornik zostanie wyposażony w odpowietrzenie ręczne i automatyczne oraz spust. W celu zabezpieczenia urządzeń i instalacji na rurociągu zasilającym aerator zaprojektowano montaż zaworu bezpieczeństwa typu SYR 2115 2” (DN50).

### 3.3. Filtracja

Usuwanie uwodnionych związków manganu będzie prowadzone na projektowanych dwóch filtrach o średnicy  $D=1,6 \text{ m}$  z których jeden będzie pracował, a drugi będzie w rezerwie. Rozwiązanie takie pozwoli w przyszłości pełne wykorzystanie wydajności ujęcia, czyli około  $Q_e = 40 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Filtr o  $D_n = 1.6 \text{ m}$ . ma pole filtracji  $A=2,0 \text{ m}^2$ . Będzie on wypełniony złożem piaskowym i złożem filtracyjnym katalitycznym - masą brausztynową.

Przy łącznej powierzchni filtracji:

$$A_f = 1 \times \pi \times D_{F2}^2 / 4 = 3,14 \times 1,42^2 / 4 = 2,00 \text{ m}^2$$

i obecnej wymaganej wydajności stacji  $Q_{h-SUW} = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , maksymalna prędkość filtracji wyniesie:

$$V_f = Q_{h-SUW} / A_f = 15,0 / 2,0 = 7,5 \text{ m/h}$$

Filtry należy zasypać złożem żwirowo-piaskowym i masą brausztynową o następującym uwarstwieniu licząc od drenażu lateralnego:

- warstwa podtrzymująca Ø 16 ÷ 8 mm - wypełnienie dennicy,
- warstwa podtrzymująca Ø 8 ÷ 4 mm  $h = 0,30 \text{ m}$ ,
- warstwa podtrzymująca Ø 4 ÷ 2 mm  $h = 0,30 \text{ m}$ ,
- warstwa filtracyjna brausztynowa typ Femen  $h = 0,8 \text{ m}$ .

### Cykl filtracyjny

Cykl filtracyjny wyznaczono w oparciu o wyniki badań technologicznych wody z projektowanej studni, metodą Mamontowa.

Zgodnie z tą metodą dla filtra ze złożem filtracyjnym o wysokości 1,4 m. przy  $d_{10} = 0,7 \text{ mm}$ , chłonność złoża wynosi  $A = 3.400 \text{ g/m}^2$ . Długość cyklu wyznacza się ze wzoru:

$$T_f = A / (V_f \times Z) [\text{h}]$$

Współczynnik  $Z$  określa ilość zawieszin wytrączanych z uzdatnianej wody. Ilość zatrzymywanych na filtrach zanieczyszczeń

$Z$  wyznaczono ze wzoru:

$$Z = 1,91 \times Fe + 1,58 \times Mn \text{ [g/m}^3\text{]}$$

$$Z = 1,91 \times 0,8 + 1,58 \times 2,2 = 5,0 \text{ g/m}^3$$

Maksymalny czas cyklu filtracyjnego wynosi:

$$T_f = 3.400 / (7,5 \times 5,0) = 90,6 \text{ h}$$

Założono, że filtry będą płukane co 3 dni.

Dokładna częstotliwość płukania filtrów zostanie ustalona podczas rozruchu technologicznego.

### ***Płukanie filtra***

#### ***Faza I – rozprężenie filtru i spust wody***

Po zamknięciu zaworów na dopływie i odpływie wody z filtru zostanie otwarty zawór na odpowietrzeniu, a następnie zawór na rurociągu spustu I-filtratu. Czas trwania operacji: 3 min.

#### ***Faza II – płukanie powietrzem***

Płukanie powietrzem ( czas  $t_p = 3 \text{ min.}$ ) będzie się odbywać z intensywnością  $q_p = 20 \text{ l/s} \times m^2$ , co przy powierzchni filtru  $A_f = 2,0 \text{ m}^2$  daje wartość natężenia przepływu:

$$Q_p = q_p \times A_f \times 3,6 = 20 \times 2,0 \times 3,6 = 144 \text{ Nm}^3/\text{h}$$

#### ***Faza III – płukanie wodą***

Intensywność płukania wodą przyjęto  $q_{w-1} = 11 \text{ l/s} \times m^2$ , stąd po przeliczeniach otrzymamy wartość:

$$Q_{w-1} = q_{w-1} \times A_f \times 3,6 = 11 \times 2,0 \times 3,6 = 79,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla przyjętego czasu płukania wodą  $t_{w-1} = 10 \text{ min.}$ , ilość zużytej wody  $V_{w-1}$  wyniesie:

$$V_{w-1} = Q_{w-1} \times t_{w-1} / 60 = 79,2 \times 10 / 60 = 13,2 \text{ m}^3$$

Płukanie będzie prowadzone wodą uzdatnioną pobieraną przez pompę płuczącą ze zbiornika magazynowego wody.

#### ***Faza IV – spust pierwszego filtratu***

Spust pierwszego filtratu będzie prowadzony w trakcie pracy pompy płuczącej.

Natężenie przepływu wody przyjęto

$$Q_{w-2} = 9 \text{ m}^3/\text{h.}$$

Dla przyjętego czasu spustu pierwszego filtratu  $t_{w-2} = 3 \text{ min.}$ , ilość zużytej wody  $V_{w-2}$  wyniesie:

$$V_{w-2} = Q_{w-2} \times t_{w-2} / 60 = 9 \times 3 / 60 = 0,45 \text{ m}^3$$

Sumaryczna ilość wody zużyta do płukania jednego filtru (ilość odprowadzanych wód popłucznych)  $V_w$  wyniesie:

$$V_w = V_{w-1} + V_{w-2} = 13,2 + 0,45 = 13,65 \text{ m}^3$$

UWAGA: Dokładna długość faz filtracji zostanie ustalona w czasie rozruchu technologicznego.

### **SCHEMAT PŁUKANIA FILTRA NR. 1**

Stan/zawór	14a,	14b	14c	14d	14e	14k
filtracja	O	O	Z	Z	Z	Z
rozprężanie	Z	Z	O	Z/O	Z	Z
Płukanie powietrzem	Z	Z	O	Z	Z	O
Płukanie wodą	Z	Z	O	Z	O	Z
Spust I filtratu	O	Z	Z	O	Z	Z

O – przepustnica otwarta  
Z – przepustnica zamknięta  
14a - przepustnica woda nieuzdatniona  
14b - przepustnica woda uzdatniona  
14c - przepustnica wód popłucznych  
14d - przepustnica pierwszego filtratu  
14e – przepustnica woda do płukania  
14k - przepustnica powietrza

Filtr nr 2 płukany analogicznie.

### 3.4. Układ awaryjnego dozowania NaOCl

W celu umożliwienia prowadzenia awaryjnej dezynfekcji wody kierowanej do sieci wodociągowej, przewidziano układ awaryjnego dozowania podchlorynu sodowego.

Dla awaryjnej dezynfekcji wody kierowanej do sieci zaprojektowano układ dozowania podchlorynu sodowego.

Założona dawka:  $d_{Cl} = 0,5 \text{ g Cl}_2/\text{m}_3$  wody. Dozowany będzie handlowy roztwór NaOCl o zawartości aktywnego chloru

14,5% i

gęstości  $\rho_{NaOCl} = 1,2 \text{ g/ml}$  Faktyczna dawka wyniesie:

$$d_{NaOCl} = d_{Cl} \times 100 / (14,5 \times \rho_{NaOCl}) = 0,5 \times 100 / (14,5 \times 1,2) = 2,87 \text{ ml/m}_3$$

Pompa dozująca będzie sterowana pracą pompy głębinowej. Załączenie pompy głębinowej powodować będzie załączenie pompy dozującej. Ponieważ wydajność pompy głębinowej jest stała, i wynosi  $15 \text{ m}^3/\text{h}$  stąd dawka podchlorynu wynosić będzie:

$$2,87 \text{ ml/m}_3 \times 15 \text{ m}^3 = 43 \text{ ml/godzinę czyli } 0,012 \text{ ml/s}$$

Dobrano pompę dozującą Vario C 10008 firmy Prominent lub o podobnych parametrach np. typu DDA produkcji firmy „Grundfos”, dopuszcza się zastosowanie pompy innego producenta o podobnych parametrach.

Osprzęt pompy stanowią zestaw ssący z zaworem stopowym i czujnikiem poziomym, zawór dozujący i kabel do sterowania. Pompa będzie zamontowana na naściennym konsoli montażowej.

Uzupełnianie podchlorynu sodowego odbywa się poprzez zmianę pojemnika roboczego. Pojemność zbiornika: 35 lub 60 kg. Charakterystykę pompy przedstawiono w karcie katalogowej.

### 3.5. Zbiornik retencyjny pneumatyki

Dla wyrównania chwilowych nierównomierności rozbioru i zapewnienia retencji sprężonego powietrza dla potrzeb pneumatyki zastosowano zbiornik retencyjny o pojemności  $V = 0,04 \text{ m}^3$ .

Charakterystykę zbiornika przedstawiono w karcie katalogowej

### 3.6. Sprężarka

Dla dostarczenia odpowiedniej ilości powietrza do procesu napowietrzania wody, zasilania napędów pneumatycznych przewidziano montaż spiralnej sprężarki bezolejowej np. SKR2 0,83 MPa produkcji firmy „AIRPOL” zabudowanej na zbiorniku sprężonego powietrza o pojemności  $240 \text{ dm}^3$

Sprężarka jest wyposażona w wyłącznik ciśnieniowy, zawór bezpieczeństwa, regulator ciśnienia,



manometry kontrolne, zawór zwrotny oraz elektryczny układ zabezpieczający.

Zbiornik jest wyposażony w zawór spustowy.

Charakterystykę sprężarki przedstawiono w karcie katalogowej.

Parametry pracy sprężarki:  $Q = 14 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ,  $P = 8 \text{ bar}$ .

Może być zastosowana inna sprężarka o podobnych parametrach.

### 3.7. Pomiary ilości wody i natężenia przepływu

W celu pomiaru ilości i natężenia przepływu wody projektuje się montaż:

- przewód tłoczny pompy głębinowej (studnia nr 3) – wodomierz z nadajnikiem impulsów np. typu MWN-NK o średnicy DN 80 mm - 1 szt – w komplecie z obudową studni.

- przewód tłoczny wodę do płukania filtrów –  $Q = 79,2 \text{ m}^3/\text{h}$ , przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 50 mm – 1 szt.

- przewód zasilający sieć wodociągową na kierunek Smyków/Sieraków –  $Q = 22,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wodomierz z nadajnikiem impulsów np. typu MWN-NK o średnicy DN 80 mm – 1 szt.

- przewód zasilający sieć wodociągową na kierunek Danków/Wójtostwo –  $Q = 22,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , wodomierz z nadajnikiem impulsów np. typu MWN-NK o średnicy DN 80 mm – 1 szt.

Charakterystykę wodomierzy podano w kartach katalogowych

### 3.8. Sprężarka

Dla potrzeb płukania filtrów powietrzem zaprojektowano wspólne wykorzystanie sprężarki np. typu SKR2 0,83 MPa produkcji firmy „AIRPOL” zabudowanej na zbiorniku sprężonego powietrza o pojemności  $240 \text{ dm}^3$

Charakterystykę dmuchawy przedstawiono w karcie katalogowej.

Na instalacji zaprojektowano montaż zaworu bezpieczeństwa, zaworu zwrotnego oraz zaworu odcinającego.

### 3.9 Zestaw pomp II stopnia na kierunek Danków/Wójtostwo.

Dla zapewnienia dostawy wody do m. Danków i Wójtostwo ze stacji w Smykowie projektuje się zestaw pomp II stopnia czerpiących wodę ze zbiornika magazynowego wody czystej i tłoczący wodę do sieci.

Wykonane obliczenia hydrauliczne sieci określiły parametry pracy wymagane dla zestawu.

Obliczenia przeprowadzono dla przepływu gospodarczego i pożarowego (schemat hydrauliczny i obliczenia dołączono na końcu opisu technicznego).

Zestaw pompowy musi mieć wydajność  $Q = 10 \text{ l/s}$  przy wysokości podnoszenia  $H_p = 50 \text{ m.sł.w.}$

Przykładowy zestaw pompowy to ZHA 1.06.5 o parametrach jak poniżej:

Zestaw hydroforowy typu ZHA.1.06.5	ZH
- wydajność nominalna ( $\text{m}^3/\text{h}$ )	24
- podnoszenie nominalne (m)	42
- średnica króćca tłoczego (mm)	80
- obroty pompy (obr/min)	2900
- maksymalna sprawność (%)	83,6

- napięcie zasilania	400V 50 Hz
- moc znamionowa (kW)	4,58
- prąd znamionowy (A)	3.4
- liczba pomp w zestawie (szt)	5
- moc jednej pompy (kW)	1.5

### 3.9. Wykaz projektowanych urządzeń technologicznych

Tabela I: Wykaz projektowanych urządzeń technologicznych

Lp.	Urządzenie	Parametry	Ilość	Przykładowy producent, uwagi
1	Pompa głębinowa np. typ GBA.2.03/2.5 kW - wydajność Q (m <sup>3</sup> /h) - tłoczenie H (m) - moc silnika (kW) - zasilanie (V) - średnica króćca tłocznego - masa (kg)	0-20 12 – 30 2.5 400 2” 54	1	Hydro-Vacuum S.A. ul. Droga Jeziorna 8 86-303 Grudziądz
2	Wodomierz np. typu <b>MWN80-NK</b> – maks. Strumień objętości Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h] – maks. Roboczy strumień obj. Q <sub>r</sub> [m <sup>3</sup> /h] – min. Strumień objętości Q <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /h] – wartość impulsu K [m <sup>3</sup> ] – średnica przyłącza d [mm] – ciężar M [kg]	<b>WI-10,</b> 200 120 0,5 0,1 80 13,2	1	APATOR POWOGAZ S.A. ul. Janickiego 23/25 60-542 Poznań Uwaga: <b>WI-10, montowany w komplecie z obudową studni</b>
3	Przepływomierz elektromagnetyczny z czujnikiem przepływu <b>MAG5100W</b> z przetwornikiem <b>MAG5000</b> - średnica DN50 - obudowa spawana, stopień ochrony IP67 - przyłącze elektryczne: dławik kablowy M20x1,5 - zatwierdzenie typu GUM, Atest PZH.	<b>WI-1, ,</b> 2	2	„Siemens Sp. z o.o. ul. Żupnicza 11 03-821 Warszaw
4	Wodomierz np. typu <b>MWN80-NK</b> – przec. strumień objętości Q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h] – ciągły strumień obj. Q <sub>r</sub> [m <sup>3</sup> /h] – min. strumień objętości Q <sub>min</sub> [m <sup>3</sup> /h] – wartość impulsu K [m <sup>3</sup> ] – średnica przyłącza d [mm] – ciężar M [kg]	<b>WI-5</b> 100 80 0,5 0,1 80 13,7	2	APATOR POWOGAZ S.A. ul. Janickiego 23/25 60-542 Poznań
5	Aerator np. typu <b>ARDW-3</b> – średnica nominalna D [mm] – wysokość H [mm] – pojemność V [m <sup>3</sup> ] – średnica dopływu / odpływu wody d [mm] – średnica doprow. Powietrza R1 [-] – średnica odpowietrzenia R2 [-] – ciężar M [kg] – dopuszczalne ciśnienie pracy p [bar]	<b>AE</b> 600 920 0,15 100 3/4” 1 1/2” 132 6	2	„Kotłorembud” S.J. ul. Ołowiana 13 85-862 Bydgoszcz
6	Zestaw hydroforowy typu ZHA.1.06.5 - wydajność nominalna (m <sup>3</sup> /h) - podnoszenie nominalne (m) - średnica króćca tłocznego (mm) - obroty pompy (obr/min) - maksymalna sprawność (%) - napięcie zasilania - moc znamionowa (kW) - prąd znamionowy (A)	ZH 24 42 80 2900 83,6 400V 50 Hz 4,58 3.4	1	Hydro-Vacuum S.A. ul. Droga Jeziorna 8 86-303 Grudziądz

	- liczba pomp w zestawie (szt) - moc jednej pompy (kW)	5 1.5		
7	Pompa dozująca NaOCl np. typu <b>DDA 7.5-16</b> – wydajność minimalna Q [ml/h] – wydajność dla 1 impulsu q [ml/impuls] – wysokość tłoczenia H [bar] – moc wejściowa N [kW] – zasilanie [V] - szerokość W [mm] - wysokość H [mm] - ciężar M [kg] Osprzęt: – przewód do sterowania [szt.] – zestaw ssący z zaworem stopowym, czujnikiem poziomu i nakrętką na zbiornik [kpl.] – zawór dozujący G1/2” [szt.] – naścienna konsola montażowa [szt.] – wąż elastyczny PE 6×9 mm [m.]	<b>P-30</b> 2,5 0,2875 16 0,018 1 × 100-240 168 201 3	1       2  1 1 1 1x50	„Grundfos Pompy” Sp. z o.o. ul. Klonowa 23 62-081 Przeźmierowo
8	Bezolejowa sprężarka spiralna np. typu <b>SKR2</b> – wydajność Q [Nm³/h] – maksymalna wysokość ciśnienia [bar] – moc silnika N [kW] – zasilanie [V] – średnica przyłącza powietrza G1 [-] – długość L [mm] – szerokość W [mm] – wysokość H [mm] – ciężar M [kg] - zbiornik retencji [l]	<b>SP</b> 14,4 8 2,2 3 × 380 3/4” 1500 608 1172 340 240	1	AIRPOL 61-037 Poznań ul. Krańcowa 24
9	Zbiornik retencyjny pneumatyki – średnica D [mm] – długość L [mm] – pojemność całkowita Vc [l] – ciężar G [kg] – dopuszczalne ciśnienie pracy p [bar]	<b>ZRP</b> 276 756 40 10 11	1	ELPIGAZ Sp. z o.o. ul. Perseusza 9 80-299 Gdańsk
10	Pompa wód popłucznych - wydajność (m³/h) - wysokość podnoszenia (m) - moc silnika (kW) - masa (kg) wymiary LxBxH (mm)	100PJM290 75 23 7.5 184 674x495x178	2	Leszczyńska Fabryka Pomp „LFP” ul. Fabryczna 15, 64-100 Leszno

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych producentów o parametrach i cechach konstrukcyjnych podobnych lub lepszych.

#### 4. Zapotrzebowanie energii elektrycznej

Projektowana modernizacja stacji wodociągowej powoduje przyrostu mocy przyłączeniowej określonej w warunkach technicznych przyłączenia do sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia instalacji i urządzeń elektrycznych o pobór prądu na dodatkowy zestaw pomp II stopnia na kierunek Danków/Wójtostwo w wielkości 7.5 - 12 kW.

## 5. Automatyzacja procesów technologicznych

Przebieg procesów zachodzących na stacji uzdatniania będzie kontrolowany i zarządzany przez sterownik mikroprocesorowy. Sterownik jest urządzeniem swobodnie programowalnym oraz posiada budowę modułową umożliwiającą łatwą rozbudowę konfiguracji bez konieczności wymiany całego urządzenia.

W zakresie czynności eksploatacyjnych układ będzie automatycznie sterował:

- pracą pompy głębinowej,
- pracą pompy dozującej podchloryn,
- pracą sprężarki,
- procesem napowietrzania wody,
- procesem płukania filtrów,
- procesem zasilania sieci wodociągowej.

Zadaniem sterownika będzie:

- prowadzenie procesu technologicznego uzdatniania wody,
- kontrolowanie stanu urządzeń,
- zabezpieczenie urządzeń przed możliwością uszkodzenia w chwili wystąpienia stanów awaryjnych,
- rozpoznawanie i sygnalizowanie stanów awaryjnych,
- samoczynne załączanie rezerw,
- samoczynny powrót stacji do pracy po zaniku zasilania elektrycznego.

W celu pomiaru wartości fizycznych, sterowania i kontroli poprawności działania systemu wodociągowego zaprojektowano montaż urządzeń pomiarowych, w tym:

- wodomierzy i przepływomierzy do pomiaru objętości i natężenia przepływu wody,
- czujników poziomu napełnienia w odstojniku wód popłucznych.
- manometrów kontrolnych,
- łączników ciśnieniowych.

Zakres czynności osób obsługujących stację ograniczać się będzie do:

- okresowej wymiany zbiorników z podchlorynem sodowym,
- kontrolowania poprawności działania urządzeń stacji.

## F. INSTALACJE TECHNOLOGICZNE W OBIEKCIE STACJI

### 1. Instalacje technologiczne w obiekcie SUW.

Do wykonania instalacji wytypowano rury i kształtki ze stali nierdzewnej AISI 304. Połączenia pomiędzy urządzeniami i armaturą a instalacjami będą wykonywane jako nierozłączne - spawane oraz jako rozłączne - gwintowane lub kołnierzowe, w zależności od rodzaju króćców przyłączeniowych oraz średnicy armatury.

Do spawania rur przewodowych należy stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG (spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu).

Przewody mocowane są za pomocą uchwytów. Rozstaw uchwytów jest zależny od średnicy przewodu, sposobu prowadzenia, temperatury czynnika i ciśnienia w instalacji.

W miejscach, gdzie montaż uchwytów bezpośrednio do ściany lub stropu jest niemożliwy (np. ze

względem na zbyt duże odsunięcie instalacji) należy wykonać indywidualne konstrukcje wsporcze z kształtowników stalowych, mocowanych do ścian lub posadzki za pomocą kołków rozporowych. Na wykonanych wspornikach należy zamocować uchwyty przewodów.

Jako wyposażenie armaturowe zaprojektowano montaż:

- Kulowych zaworów odcinających w średnicach  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ ", 1" – stal nierdzewna",
- Stalowych gwintowanych kształtek przejściowych dla średnic  $\frac{3}{4}$ ",  $\frac{1}{2}$ ", 1" – stal nierdzewna
- Zaworu elektromagnetycznego  $\frac{1}{2}$ " typu R2015-P25-S1 z siłownikiem obrotowym TR24, 24V AC/DC, otwórz/zamknij, 3- pkt.
- Przepustnic z uszczelnieniem z EPDM produkcji firmy „Keystone” w średnicach od DN 50 mm fig 320-112. Zawory są wyposażone w dźwignie ręczne i siłowniki pneumatyczne typu PREMAIR.
- Grzybkowych zaworów zwrotnych w średnicach  $\frac{3}{4}$ ", 1",
- Membranowych zaworów odcinających z korpusem z PVC i membraną z EPDM typu 667 NO pilot 324 NO produkcji firmy „Gemü”, w średnicach DN 20 mm,
- Zaworu odpowietrzającego Mankenberg typu 1.12 G  $\frac{3}{4}$ " $\times$ 1/2" (zakresy ciśnień 0-0,6MPa),
- Zaworów zwrotnych ze stali nierdzewnej 1".

### 1.1. Instalacja wody nieuzdatnionej

Instalacja doprowadza wodę nieuzdatnioną dwoma przewodami DN100 z ujęcia do aeratorów. Woda do aeratorów doprowadzana jest rurociągiem ze stali nierdzewnej o średnicy DN100 mm. Natężenie przepływu wody w instalacji:  $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Prędkość przepływu wody w przewodzie o średnicy DN100 mm:  $v = 0,7 \text{ m/s}$ .

Na przewodach zaprojektowano montaż:

- Zaworów czerpalnych G  $\frac{1}{2}$ " do poboru prób montowanych na opaskach PP na rurze PE D90 mm – 2 szt
- Przepustnic z dźwignią ręczną DN100 – 2 szt.
- Manometru kontrolnego typu M100-R(0÷1,0) MPa z kurkiem manometrycznym typ 525 – 2 szt.
- Zaworu czerpalnego G  $\frac{1}{2}$ " do poboru prób – 1 szt.
- Przepustnicy z dźwignią ręczną DN100 – 2 szt.
- Przepływomierza DN50 oznaczonego symbolem WI-1 – 1 szt.
- Zaworu bezpieczeństwa np typu SYR 2115 2" – 2 szt

### 1.2. Instalacje aeratorów

Wyposażenie aeratora stanowią:

- Przewód o średnicy DN25 mm doprowadzający powietrze do aeratora. Na przewodzie jest zamontowany zawór zwrotny oraz ręczny zawór odcinający G 1". Połączenie z aeratorem – mufa GW1", śrubunek GZ1"/GW1" i nypel do spawania 1".
- Przewód o średnicy DN100 mm doprowadzający wodę nieuzdatnioną. Natężenie przepływu wody:  $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , prędkość przepływu wody:  $v = 0,7 \text{ m/s}$ . Połączenie z aeratorem - kołnierzowe.
- Przewód o średnicy DN25 mm odprowadzający powietrze z dennicy górnej aeratora. Na przewodzie jest zamontowany zawór odpowietrzający Mankenberg typu 1.12 G  $\frac{3}{4}$ " $\times$ 1/2" (zakresy ciśnień 0-0,6MPa) z zaworem odcinającym G 1" i membranowym zaworem o średnicy DN 20 mm.

### 1.3. Instalacja wody napowietrzanej

Woda po napowietrzaniu kierowana będzie do filtrów ciśnieniowych.

Natężenie przepływu wody w instalacji:  $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Prędkość przepływu wody w przewodzie o średnicy DN100 mm:  $v = 0,7 \text{ m/s}$ ,

Na instalacji zaprojektowano montaż przepustnicy z dźwignią ręczną DN100 mm – 1 szt.

Na przewodzie zaprojektowano montaż:

- Mufki G 1” do podłączenia instalacji spustu wody z aeratora o średnicy DN25 mm z zaworem odcinającym G 1”.

### 1.4. Instalacje filtra ciśnieniowego

Każdy filtr posiada układ przewodów i zaworów, w skład którego wchodzi:

- Przewód o średnicy DN100 mm doprowadzający wodę napowietrzoną - przepustnica odcinająca DN 100 mm z siłownikiem pneumatycznym oraz przepustnica z dźwignią ręczną o średnicy DN 100 mm. Nypel G ½” do podłączenia manometru.
- Przewód o średnicy DN100 mm odprowadzający wodę uzdatnioną - przepustnica odcinająca DN 100 mm z siłownikiem pneumatycznym. Nypel G ½” do podłączenia manometru.
- Przewód o średnicy DN100 mm doprowadzający wodę płuczną - przepustnica odcinająca DN 100 mm z siłownikiem pneumatycznym oraz przepustnica z dźwignią ręczną o średnicy DN 100 mm. Połączenie z filtrem kołnierzowe.
- Przewód o średnicy DN100 mm odprowadzający wodę popłuczną - przepustnica odcinająca DN 100 mm z siłownikiem pneumatycznym. Połączenie z filtrem kołnierzowe.
- Przewód o średnicy DN50 mm - spustu I filtratu - przepustnica odcinająca DN 50 mm z siłownikiem pneumatycznym oraz przepustnica z dźwignią ręczną o średnicy DN 50 mm.
- Przewód o średnicy DN50 mm doprowadzający powietrze do płukania - przepustnica odcinająca DN 50 mm z siłownikiem pneumatycznym oraz zawór zwrotny o średnicy DN 50 mm.
- Przewód o średnicy DN25 mm odprowadzający powietrze z dennicy górnej filtra. Na przewodzie jest zamontowany zawór odcinający G 1”, membranowy zawór odcinający DN20 mm z siłownikiem pneumatycznym. Połączenie z filtrem złączką GZ11/4”/GZ3/4”.
- Przewód o średnicy DN25 mm spustu wody z filtru. Na przewodzie jest zamontowany zawór odcinający G1”.
- Osprzęt kontrolno-pomiarowy: manometr typu M100-R(0÷1,0) MPa z kurkiem manometrycznym typ 525 – 2 szt., kurek czerpalny G ½” do poboru prób – 1 szt.

### 1.5. Instalacja odprowadzająca wody popłuczne

Woda z płukania filtrów odprowadzana będzie przewodem stalowym (AISI 304) o średnicy DN100 mm (wewnątrz budynku), który zostanie włączony w istniejący system odprowadzania wody do odstoju.

### 1.6. Instalacja obejściowa – wody płuczącej filtry

Instalacja łączy instalację wody napowietrzanej z instalacją odprowadzającą wodę uzdatnioną do sieci wodociągowej oraz doprowadza wodę napowietrzoną do płukania filtrów. Maksymalne natężenie przepływu wody w instalacji:  $Q = 79,2 \text{ m}^3/\text{h}$ . Prędkość przepływu wody w przewodzie o średnicy DN 100 mm:  $v = 3 \text{ m/s}$ .

Na instalacji zaprojektowano montaż przepustnicy o średnicy DN100 mm z siłownikiem

pneumatycznym – 1 szt.

Na rurociągu doprowadzającym wodę do filtrów zaprojektowano montaż przepustnicy z dźwignią ręczną DN100 mm – 1 szt, przepływomierza elektromagnetycznego DN50 mm – 1 szt

### **1.7. Instalacja wody uzdatnionej**

Instalacja odprowadza wodę uzdatnioną po filtracji do zbiornika wyrównawczego, magazynowego wody.

Natężenie przepływu wody w instalacji:  $Q = 15,0 \text{ m}^3/\text{h}$ . Prędkość przepływu wody w przewodzie o średnicy DN 100 mm:  $v = 0,7 \text{ m/s}$ .

Na rurociągu zasilającym zbiornik wyrównawczy zaprojektowano montaż:

- ręcznego zaworu odcinającego o średnicy DN 100 mm – 2 szt.
- zaworu dozującego NaOCl – 1 szt.

### **1.8. Instalacja sprężonego powietrza**

#### ***Instalacja zasilająca tablicę redukcyjno-pomiarową***

Instalacja łączy sprężarkę z tablicą WRPSP. Połączenie ze sprężarką należy wykonać węzem elastycznym z końcówką z gwintem wewnętrznym 3/4". Przejście na instalację tłoczną o średnicy DN25 mm ze stali nierdzewnej złączką GW 3/4".

Na przewodzie zamontować:

- zawór odcinający G 1" – 3 szt.,
- czujnik ciśnienia oznaczony jako APC-P-1 – 1 szt.,
- manometr (M) typu M100-R(0÷1,0) MPa z kurkiem manometrycznym fig 525 – 1 szt.,

Doprowadzenie powietrza do tablicy przewodem DN25 mm.

#### ***Tablica redukcyjno-pomiarowa***

Wypożenie tablicy stanowią:

- reduktor (RC-1) obniżający ciśnienie w instalacji do 6 bar, np. typu D06F-1/2A produkcji firmy „Honeywell Braukmann” – 1 szt.,
- zawór bezpieczeństwa oznaczony ZB-2, ustawiony na ciśnienie otwarcia 6 bar, np. typu AW-08 produkcji Spółdzielczej Wytwórni Aparatów Natryskowych "WAN" – 1 szt.
- na przewodzie DN25 mm zasilającym aeratory:
  - rotametr (RA) ze skalą do powietrza o przepływie nominalnym 1,8 Nm<sup>3</sup>/h (6bar), np. typu DFM z nadajnikiem położenia – 1 szt
  - ręczne zawory odcinające G 1" – 2 szt,
  - ręczna zasuwka regulacyjna G 1" – 1 szt
  - zawór elektromagnetyczny R2015-P25-S1 (C-01) z przyłączem G1/2" z siłownikiem obrotowym TR24, zasilanie 24 V AC/DC, zamknij/otwórz, 3-punktowe – 1 szt.
- na przewodzie DN25 mm zasilającym instalację pneumatycznego sterowania:
  - zawór zwrotny G 1" – 1 szt,
  - ręczne zawory odcinające G 1" – 1 szt.,
  - odwadniacz (OW), np. typu LF-3/8-D-MINI-A produkcji firmy „Festo” wyposażony w automatyczny spust kondensatu – 1 szt.
  - ręczne zawory odcinające G 1" – 3 szt.,
  - czujnik ciśnienia oznaczony jako APC-P-2 – 2 szt. (nie wchodzi w skład tablicy).

#### ***Instalacja zasilająca aeratory***

Doprowadzenie powietrza do każdego aeratora wykonać przewodem o średnicy DN25 mm. Na

końcu przewodu, przy aeratorze, należy zamontować: ręczny zawór odcinający G 1”, zawór zwrotny G 1”.

### **Instalacja pneumatycznego sterowania**

Doprowadzenie powietrza należy wykonać przewodem o średnicy DN25 mm. Podłączenie poszczególnych siłowników wężykami pneumatycznymi PUN 8×1,25 mm. Przejście z instalacji DN25 mm na wężyki kształtkami z gwintem zewnętrznym 3/8”, końcówką na wężyk 8×1,25 mm i złączką 8×1,25 na 1/4”. Wykaz zaworów sterowanych pneumatycznie zawarto w tabeli II.

Przewody prowadzić w miejscach pokazanych na rysunkach technologicznych, rozwiązanie wysokościowe należy dostosować do pozostałych instalacji.

Bocznikowo na instalacji doprowadzającej powietrze do pneumatycznego sterowania zaprojektowano zbiornik retencji powietrza o pojemności V=40l, ciśnienie pracy – 10 bar.

Tabela IIa: Zestawienie zaworów pneumatycznie sterowanych.

Oznaczenie zaworu	Średnica zaworu DN [mm]	Funkcja technologiczna	Typ zaworu sterującego	Stan zaworu sterowanego/ producent
14a, 14f	100	Doprowadzenie wody napowietrzonej – filtr F-1,F-2	5/2	NO / K
14b, 14g	100	Odprowadzenie wody przefiltrowanej – filtr F-1,F-2	5/2	NO / K
14e, 14j	100	Doprowadzenie wody do płukania – filtr F-1,F-2	5/2	NZ/K
14c, 14h	100	Odprowadzenie wody z płukania – filtr F-1,F-2	5/2	NZ/K
14d, 14i	50	Spust I-ego filtratu – filtr F-1,F-2	5/2	NZ/K
14k, 14l	50	Doprowadzenie powietrza do płukania – filtr F-1,F-2	35/2	NZ/K
14m, 14n	25	Odprowadzenie powietrza z filtra – filtr F-1,F-2	3/2	NZ/G
14o, 14p	25	Odprowadzenie powietrza z aeratorów	3/2	NZ/G

Zastosowane symbole:

- NO – normalnie otwarty (pod napięciem zamknięty),
- NZ – normalnie zamknięty (pod napięciem otwarty),
- K – producent „Keystone”,
- G – producent „Gemü”.

### **1.9. Instalacja sprężonego powietrza do płukania filtrów**

Powietrze do płukania filtrów wytwarzane będzie przez sprężarkę. Na przewodzie tłocznym sprężarki przewidziano montaż:

- zaworu bezpieczeństwa ZB-3 – 1 szt,
- zaworu odcinającego DN 50 mm – 1 szt,
- zaworu zwrotnego DN 50 mm – 1 szt ,
- przewód spustu skroplin z zaworem odcinającym DN 25mm – 1 szt.

Na przewodzie zasilającym poszczególne filtry przewidziano montaż:

- przepustnicy z napędem pneumatycznym DN 50 – 2 szt,
- klapowego zaworu zwrotnego DN 50 – 2 szt.



### 1.10. Instalacja dozowania podchlorynu sodowego

Instalacja jest dostosowana do awaryjnego dozowania podchlorynu sodowego z pompy dozującej do przewodu doprowadzającego wodę do zbiorników retencyjnych.

Połączenie z przewodem przez mufę ½”, w którą należy wkręcić zawór dozujący G ½” z końcówką na wężyk PE 6 x 9 mm.

### 2. Wykaz zastosowanych oznaczeń

Pompa dozująca	NaOCl 40
Aeratory	2
Filtry ciśnieniowe	F-1, F-2
Zbiornik retencji powietrza	6
Wodomierze	30,31,32
Zawory sterowane pneumatycznie	14-xx
Sprężarka	5
Odwadniacz	OW
Analogowe przetworniki ciśnienia	APC-1, APC-5, APC-6, APC-P-1, APC-
P-2	
Rotametr	R-A
Manometr	M
Zawór bezpieczeństwa	ZB-x

## G. INSTALCJE WEWNĘTRZNE

### 1. Instalacyjne wyposażenie obiektu

Podczas remontu obiekt stacji uzdatniania wody zostanie wyposażony w wewnętrzne instalacje w tym:

- instalacje technologiczne, montowane w liniach urządzeń uzdatniających wodę;
- instalację wewnętrzną wodociągową;
- instalację sprężonego powietrza;
- instalację pneumatycznego sterowania;
- instalację wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej;
- instalację automatycznego sterowania,
- osuszanie powietrza,
- ogrzewanie (grzejniki elektryczne).

### 2. Wewnętrzna instalacja wodociągowa i kanalizacyjna

Pozostaje bez zmian

### **3. Wewnętrzne instalacje wentylacji**

Pozostają bez zmian

### **4.. Wentylacja pomieszczenia chlorowni**

W pomieszczeniu chlorowni, w istniejącym kanale wentylacyjnym zaprojektowano wentylator (W-3) np. firmy Venture Industries typu Silent 100 o wydajności 95 m<sup>3</sup>/h oraz nawietrzak poziomy np. typu NP-2 firmy Darco zlokalizowany w ścianie pod oknem. Przy wydajności wentylatora 95 m<sup>3</sup>/h i kubaturze pomieszczenia 18 m<sup>3</sup> ilość wymian na godzinę wyniesie ok. 5,2.

Charakterystyka techniczna wentylatora Silent 100

wydajność (max)	95 m <sup>3</sup> /h
pobór mocy	8 W
ciężar urządzenia	0,57 kg
poziom dźwięku	26,5 dB (A)

### **5. Instalacja ogrzewcza.**

Pozostaje bez zmian

### **6. Osuszanie powietrza w hali filtrów.**

Z uwagi na występujące przy wysokiej temperaturze zjawisko roszczenia oraz zabezpieczenia elementów urządzeń i instalacji przed korozją zaprojektowano w hali filtrów montaż dwóch osuszaczy kondensacyjnych np. typu AD520 firmy Aerial ( wys. x szer. x gł – 56,4 x 32,9 x 42,3).

### **7. Uwagi ogólne**

Całość prac montażowych należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanomontażowych cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz obowiązującymi przepisami BHP.

## **INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU**

Projektowana inwestycja nie wymaga utworzenia strefy ograniczonego użytkowania o której mowa w art. 135 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska. Projektowane elementy: stacja uzdatniania wody nie ogranicza możliwości użytkowania nieruchomości sąsiednich w dotychczasowy sposób. Obszar oddziaływania projektowanych obiektów nie wykracza poza przedstawiony na projekcie zagospodarowania terenu przebieg sieci i obejmuje nieruchomości nr ewid.:

### **Obręb Smyków:**

3/1, 4/3, 4/4, 4/6, 4/7,

### **Gmina Daleszyce.**

Projektowana inwestycja zgodnie z:

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie nie ogranicza zabudowy na działkach sąsiednich.
2. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku nie generuje ponadnormatywnych poziomów hałasu.
3. Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2013 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu nie generuje ponadnormatywnych poziomów pyłów oraz gazów.

